

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Салимова Д. Р., Лазарев В. А.

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург,
Россия

diana57931@gmail.com lazarev.eka@gmail.com

Аннотация: В работе рассматривается проблема оценки качества питьевой воды. Проведено сравнение различных методов оценки и предложена авторская методика экспресс-анализа. Приведены результаты апробации данного метода на различных образцах питьевой воды.

Ключевые слова: питьевая вода; обратный осмос; минерализация; водородный показатель; очистка воды; водоподготовка.

DEVELOPMENT OF EXPRESS METHOD FOR QUALITY ASSESSMENT DRINKING WATER

Salimova D. R., scientific director Lazarev V. A.

Ural State University of economics, Yekaterinburg city, Russia

diana57931@gmail.com lazarev.eka@gmail.com

Abstract: The paper considers the problem of assessing the quality of drinking water. Comparison of various assessment methods is carried out and the author's technique of express analysis is proposed. The results of testing this method on various samples of drinking water are presented.

Key words: drinking water; reverse osmosis; mineralization; hydrogen indicator; water purification; water treatment.

Проблема дефицита чистой питьевой воды в последнее время очень актуальна. Питьевая вода, соответствующая требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02, необходима на любом предприятии пищевых производств. В большинстве крупных городов водопроводные сети сильно изношены, что влияет на многие показатели качества производимой продукции. Для получения сбалансированного минерального состава воды и устранения примесей необходимо производить правильную водоподготовку [1-4].

Существует несколько методов очистки воды, позволяющие провести правильную водоподготовку воды. Проверка показателей качества и безопасности подготовленной питьевой воды может проводиться как в специализированных лабораториях на самих предприятиях, так и в надзорных организациях (Роспотребнадзор). Такие анализы достаточно дорогостоящие и не всегда доступны для малых предприятий. Поэтому, актуальным является использование менее дорогостоящих экспресс-методик с применением современных измерительных приборов [1, 2].

Целью данной работы является разработка экспресс-метода оценки качества воды и разработка рекомендаций по водоподготовке. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- отбор и подготовка проб воды разной степени очистки;
- проведение исследований по определению следующих показателей:
 - общее содержание растворенных минеральных веществ;
 - водородный показатель;
- проведение электролиза и оценка результатов.

Объектом исследования являлась вода разной степени очистки. Первый образец – холодная водопроводная вода из-под крана. Второй образец – вода, прошедшая водоподготовку многоступенчатой установки очистки воды на основе технологии обратного осмоса. Третий образец – дистиллированная вода. Взятые образцы воды оценивались по нескольким показателям: минерализация воды и водородный показатель. Для измерения данных показателей были использованы НМ Digital солемер TDS-3 и рН-009. Результаты данных измерений приведены в таблице 1. Образцы воды подвергались электролизу 60 секунд для наглядного выявления количества примесей в них. Для проведения электролиза использовался электролизер Plug R09 с железным анодом и алюминиевым катодом. Исследования проводились в лабораторных условиях кафедры пищевой инженерии.

Таблица 1 – Результаты первичных исследований

Показатель	Первый образец	Второй образец	Третий образец
Минерализация воды	130 мг/л	10 мг/л	0,01 мг/л
Водородный показатель	6.66 рН	5.94 рН	7 рН

Данные показатели косвенно показывают загрязнение воды и содержание в ней примесей. В первом случае, в водопроводной воде, имеющей высокое общее содержание растворенных минеральных веществ, при электролизе

железный (Fe) анод с положительным зарядом сразу же начал разрушаться с образованием черно-зеленых хлопьев гидроокиси двухвалентного железа $Fe(OH)_2$. Со временем хлопья приобрели бурый цвет (окисление до $Fe(OH)_3$). На катоде наблюдалось интенсивное выделение водорода.

Во втором случае, в воде, очищенной методом обратного осмоса и имеющей низкое солесодержание реакция электролиза прошла гораздо менее выражено. Хлопья практически не наблюдались, выделение водорода на катоде было минимальным. Вода приобрела желтоватый цвет.

В дистиллированной воде реакция электролиза за указанный промежуток времени в 60 секунд не была зафиксирована.

В качестве выводов по работе можно отметить следующее:

- чем больше в воде растворенных минеральных веществ (солей), тем интенсивнее идет электрохимическая реакция и как следствие выделяется больше газа, образуется больше осадка и взвеси;
- использование TDS-метра, pH-метра и электролизера позволяет провести наглядный экспресс-анализ качества воды, однако не дает конкретных результатов по составу примесей, содержащихся в данной воде;
- ввиду наличия большого количества примесей, в том числе солей жесткости, исходную водопроводную воду рекомендуется очищать методом обратного осмоса, а затем, при необходимости, подвергать минерализации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лазарев В.А., Мирошникова Е.Г., Пищиков Г.Б. Малогабаритная установка финальной очистки воды с частичной деминерализацией для лабораторных нужд // Индустрия питания. 2018. Т. 3. № 4. С.74-80
2. Свитцов А.А. Введение в мембранную технологию: учеб. пособие. М.: ДеЛи Принт, 2007. С. 280
3. Свитцов А.А., Копылова Л.Е., Голованева Н.В. Особенности комбинированного реагентно-мембранного метода очистки минерализованных вод // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2015. № 5 (89). С. 28-31.
4. Svitsov A.A., Khubetsov S.B., Volchek K. Membrane treatment of liquid wastes from radiological decontamination operations // Water science and technology. Elsevier Science Publishing Company, Inc. 2011. Т.64, № 4. P. 854-860